编者按 数字经济推动着国际格局快速演变，中国、美国、欧盟（以下简称“中美欧”）在数字治理领域的合作与竞争重塑着世界政治经济版图。研判并把握国际数字治理格局对中国保持战略定力和把握战略主动具有重要意义。“中美欧数字治理格局比较研究”专题是中国科学院学部咨询项目“中美欧数字治理格局研判关键问题研究”的部分成果，3 篇论文分别围绕数字治理格局研判的理论与方法探索、中美欧各自内部的数字治理格局，以及中美欧之间形成的数字治理国际格局等展开讨论，希望为中国在世界数字治理中获取适宜生态位提供科学依据。本专题由中国科学院院士、北京大学副校长、《中国科学院院刊》编委张平文教授，北京大学工学院副院长、《中国科学院院刊》青年编委宋洁教授指导推进。

引用格式：乔天宇, 李由君, 赵越, 等. 数字治理格局研判的理论与方法探索. 中国科学院院刊, 2022, 37(10): 1365-1375.
Qiao T Y, Li Y J, Zhao Y, et al. Exploration of Theory and Method of Studying Digital Governance Pattern. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2022, 37(10): 1365-1375. (in Chinese)

数字治理格局研判的理论与方法探索

乔天宇[1,2] 李由君[3] 赵 越[4] 谭 成[5] 张平文[1,2,6*]

1 北京大学 大数据分析与应用技术国家工程实验室 北京 100871
2 北京大学 数字治理研究中心 北京 100871
3 北京大学 社会学系 北京 100871
4 北京大学 工学院 北京 100871
5 北京大学 政府管理学院 北京 100080
6 北京大学 数学科学学院 北京 100871

摘要 在世界各国围绕数字治理领域的竞争日趋激烈的背景下，对数字治理格局做出科学研判已十分紧迫且重要。文章首先阐述了对数字治理及数字治理格局的理解，并在回顾了既有关于数字治理格局研究的两种视角基础上，提出了用于研判数字治理格局的数字生态理论视角。文章认为，由于生态视角对关联性、层次性、聚集性、整体性和动态性等更为关注，在把握数字治理格局问题上，具备匹配数字时代高度互联、复杂互动总体特征，关联更宽阔、广泛的问题域等优势。文章还介绍了应用数字生态视角研判数字治理格局的主要方法与具体技术路线。

关键词 数字治理，格局，生态视角，理论，方法

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20220729001

数字技术变革在微观层面重塑着人际互动[1]，在宏观层面也在重塑着国家间关系，围绕数字治理领域的竞争已成为当下国家间竞争的焦点[2]。数字治理中面临的机遇与挑战正受到世界各国的关注。为应对这

*通信作者
资助项目：中国科学院学部咨询评议项目（2021-ZW07-B-014）
修改稿收到日期：2022年9月24日

些机遇与挑战，各国（区域）①纷纷出台相关战略文件，努力加快推进各自国内的数字治理建设步伐。国家之间正围绕数字治理形成错综复杂的合作与竞争局面，将可能重构人类政治经济版图，牵涉人类未来福祉。

由此，从整体上把握世界各国围绕数字治理而形成的新格局状况，已十分紧迫且重要。于我国而言，把握世界数字治理格局，尤其是对当下围绕数字治理领域呈现的现状及走向进行科学探索和精准“画像”，挖掘并研判数字治理格局的模式特征与发展趋势，将为国家制定相关数字化发展战略提供现实依据，也将为中国参与世界数字治理指明方向。采取何种理论视角与研究方法对数字治理格局开展宏观分析与研判，是首先需要回答的问题。

1 数字治理与数字治理格局

1.1 数字治理的“两种内涵”和“两重关注”

治理是指对一定范围内社会活动进行有效规约的行动，它是个综合性概念，涉及政治、经济、文化、社会等各领域[3,4]。治理针对的领域不同，其目标及行动原则也存在较大差异。随着数字技术广泛应用和渗透，数字治理议题也开始受到各界关注。数字治理涉及的领域、内容与实践活动同样极为丰富[5]，由此在概念内涵上存在一定的模糊与混杂。本文采用以下方式理解数字治理的概念。

1.1.1 两种内涵：“通过数字的治理”和“对数字的治理”

（1）“通过数字的治理”，指应用数字技术来提高治理活动效果，侧重数字技术的工具属性，将数字技术视作治理的手段与动能。强调如何运用数字技术实现国家政治、经济、文化、社会等各领域的建设发展目标，如何利用数字技术赋能实现治理能力现代化，进而提升国家综合竞争力，谋求国际优势地位。在“通过数字的治理”这一内涵的指引下，对数字治理的研究工作需要先对各国数字化发展画像，了解各国在数字化领域具备的实力，识别各国数字化发展的优势条件与限制条件，分析国家数字化发展潜力。

（2）“对数字的治理”，指将数字技术及其应用结果作为治理的对象，通过治理活动来优化数字技术发展及应用可能带来的各种影响。强调在数字化转型过程中，如何运用公共政策与相关规制，对数字技术在各领域中的渗透与应用进行有效规范与约束，以促进实现优质、有序的发展。在“对数字的治理”这一内涵的指引下，对数字治理的研究工作需先围绕各类数字规制体系开展，进而考察这些数字规制体系与国家数字化发展之间的相互作用，以及它们对数字时代国家间关系可能产生的影响。数字规制体系根据其约束范围可划分为 3 种类型：① 超国家范围的规制，以欧盟《通用数据保护条例》为代表；② 国家范围的规制，如《中华人民共和国数据安全法》；③ 联邦或地方范围的规制，如美国的《加州消费者隐私法案》。

数字治理的这两种内涵是根据数字技术应用与治理活动的关系而划定的，依这种界定能覆盖的相关行动范围更加广泛，且能在不同治理目标上，将数字治理同场景领域到国家行动均联系起来。

1.1.2 两重关注：主权国家内部的数字治理和全球数字治理

（1）关注主权国家内部的数字治理。以数字为媒介，高度互联的人类社会形态正在形成，但目前在很大程度上人类社会仍是基于主权国家框架的，主权国家依然主导着世界格局的发展与演化[6]。因此，讨论数字治理问题还不能摆脱主权国家框架和由此建立的世界体系，各国的政治制度、市场环境、技术环境、社会文化依然是影响数字化发展的重要因素。考察主

① 本文相关内容将可能同时涉及国家和区域，但为表述上更加清晰且通畅，后文类似之处将全使用"国"或"国家"代指之。

权国家内部的数字治理需要对一国的状况进行全面刻画。本文将从数字生态视角出发，提出一个用于刻画数字化发展与数字治理状况的四要素框架。

（2）*在超越主权国家的层面关注全球数字治理。*数字化发展以促进实现高连通性为主要特征[7]，数字治理有突破主权国家边界的天然趋势；跨境数据流动、数字产品与服务贸易、网络空间安全建设等事务中的诸多问题，涉及各国间的协调与合作。国家间也正在数字技术创新和数字人才方面展开竞争。这些都表明，数字治理议题不能局限在主权国家内部讨论。

对数字治理的以上“两重关注”并不能截然分开讨论，全球数字治理尚无法脱离现有世界体系，仍深受国家内部治理的影响。世界各国在长期发展中形成了很多独特性，涉及政治、经济、文化、意识形态等方面，它们相互结合共同影响着国家间的合作与冲突。在数字时代，它们依旧左右着数字治理领域的国际秩序。由此，在考察数字治理时，需同时对这些方面的国家间差异予以高度关注。

1.2 作为结构模式的数字治理格局

*数字治理格局是指围绕“通过数字的治理”和“对数字的治理”而形成的一种相对稳定的结构状态。*这种结构状态既可能是由各类参与主体互动而形成的，也可能是对关键要素间所呈现结构而做的刻画，还可能是要素与主体之间形成的相互作用模式。由于数字治理既要关注主权国家内部的治理，也要关注超越主权国家的全球治理，对数字治理格局的研判也可以进一步分为“对国家内部数字治理格局的研判”和“对国际数字治理格局的研判”两个层次。*“对国家内部数字治理格局的研判”*主要针对主权国家，刻画其数字治理关键要素的发展状态与结构，以及考察这些关键要素与作为数字治理主体的国家间形成的相互作用模式，并在此基础上形成对一国发展状况的判断。*“对国际数字治理格局的研判”*主要关注不同国家在数字治理领域形成的国家间关系结构，并基于对这些关系结构现状的刻画与分析预判可能的演变趋势。

*研判数字治理格局具有很强的现实意义。*在各国围绕数字领域竞争日益激烈的背景下，对各国数字治理进行画像，将有利于分析各国的发展水平与模式，确定我国在数字治理格局中所处位置，明晰我国相对其他国家在数字化领域所具有的优势与劣势，判断我国与哪些国家在数字领域存在竞争甚或冲突的可能，进而对国家间关系的未来演化做出预测。这些都将为我国制定未来数字化发展行动战略提供支撑和依据。

*研判数字治理格局的工作也具有深远的理论意义。*本文在理论上阐发了一种数字生态视角，并将其应用在对数字治理格局的研究之中。数字生态视角将注重数字化发展与数字治理中呈现出的复杂性特征，考察其中涉及的各种关联与互动，强调从整体性角度把握格局，将各层次上可能出现的稳定结构状态看作相互作用下涌现的结果，而非孤立地考察各个数字化发展主体或要素。对此，后文还将予以详细讨论。

2 既有数字治理格局研究的“两种视角”

数字治理格局虽为本文提出的新概念，但在过往文献中，已有很多与研判数字治理格局目标相近的工作。这些既有研究大体上可归为两类，它们采用了两种不同的研究视角，分别是以主权国家为分析单位的个体视角（individual perspective）和以国家间互动为分析单位的关系视角（relational perspective）。

2.1 以主权国家为分析单位的个体视角

*目前，很多研究从数字经济发展实力角度评价主权国家的数字化发展水平。*核算数字经济增加值规模占国内生产总值（GDP）比重被很多学者和机构作为衡量一国数字经济发展的主要手段[8-10]。然而，近有研究认为，基于GDP框架测算数字经济存在很多局限，很难刻画数字经济发展中表现出来的复杂性、多样性

等新特征[11]。国内外许多机构以构建指标体系并测算指数的方式考察主权国家数字经济发展状况。在国际上，欧盟委员会从2014年开始发布“数字经济和社会指数”（DESI），从连通性、人力资本、网络服务使用、数字技术集成和数字公共服务等5个方面，评估了欧盟国家的数字经济发展水平。国内的上海社会科学院、阿里研究院、中国信息通信研究院等产业与学术界的研究机构，也都发布过类似的指数报告[12,13]。这些指数共同点在于，都利用更多维数据综合反映各国数字经济发展，体现数字经济内部多样性。这些研究大多显示，中国的数字经济竞争力已排在国际前列。

除数字经济外，还有研究同样利用测算指数的方式，对各国在数字政府、智慧城市建设等方面的表现进行考察与比较。数字政府建设能为国家与社会各主体创造巨大利益[14]，其发展水平对判断各国数字能力和国家能力至关重要。瑞典民主多样性（V-dem）研究所关注一国政府的互联网信息过滤能力与政府网络安全能力[15]。联合国发布的“电子政务发展指数”（EGDI）从在线服务、电子参与、政府数据开放和地方在线服务4个维度衡量各国数字政府发展状况。上述提到的各种指数研究的共同点在于，都是以国家作为分析单位，重点考察主权国家数字化发展相关状况，采用的都是一种国家个体视角。

还有研究针对各方数字化发展中呈现出的模式与特征做定性归纳，对数字规制模式的讨论即属此类，同样多运用国家个体视角。制定并完善规制体系以促进或规范数字领域相关活动是对数字进行治理的主要手段；比较分析国家在数字规制上的模式异同也是研究数字治理的重要内容。有文献归纳了当今世界上存在的3种数字规制典型模式，也代表3种不同基本价值取向：① 强调数据的资本属性，提倡数据自由流动、减少数据监管，反对各种类型的数据保护主义——美国的数字规制体系属此模式；② 看重数据背后的个人权利，主张保护数据中的个人隐私——欧盟属此模式；③ 从注重数据安全和数据主权的角度出发，对数据采取一定的管制措施——中国总体来说属此模式[16,17]。也有研究指出，除这3种典型模式外，其他国家也在探索独特的数字规制体系，如：澳大利亚采用利益均衡原则下的折衷型数据立法[18]；韩国、印度尝试推出不同于中美的数字规制[19]。

2.2 以国家互动为分析单位的关系视角

以国家间互动作为基本分析单位，刻画一国在多国互动中占据的结构性位置，正逐渐被一些研究应用，属关系视角。国家间互动关系中蕴含着很多国家主体属性不能揭示的信息[20,21]。国际贸易是国家间互动关系的典型表现，目前相关研究也多围绕国际贸易展开。在国内，庞珣和何晴倩[22]的研究是从国家间互动关系入手分析国际格局状态及演化的最新成果，他们利用多地区投入-产出表数据系统刻画全球价值链，将其作为一种流动型网络来分析，但却并非专门围绕数字领域的考察。马述忠等[23]分析了全球59个国家间数字贸易，该研究尽管关注了贸易这种国家间互动形式，也专门针对数字领域，但更多还是从国家规模角度测算一国的贸易额、信息通信技术（ICT）产品进口占比等，未涉及互动关系本身及结构，从本质上看这仍类似前一种基于主权国家的研究工作。

除产品与服务贸易外，数字领域知识产品的跨国引用或使用也是既往相关研究的焦点，同样体现国家间在数字领域的互动。《2019世界知识产权报告》[24]利用过去几十年来各国创新者在专利和科学出版物档案中留下的地理足迹数据，构建全球创新网络，通过考察国家在该互动结构中所处位置来判断国家实力。

在上述两种视角中，个体视角常用于关注各国内部的数字治理状况，目前围绕数字发展的一些特定维度，已有相对丰富的成果；关系视角能用于判定一国在国家互动网络中所处的结构性位置，但目前围绕数字领域的专门探索尚不多见。

2.3 既有“两种视角”的不足

在将数字治理格局作为一个整体予以分析上，既有两种视角均显出一定不足。个体视角能对一国状况给出细致刻画和分析，但以国家为分析单位、针对各国的单独考察，明显忽略了国家间关系中可能反映出的特征。关系视角尽管能弥补这一缺陷，但又多局限在国家间关系这一单一层次上，可能会缺乏对国内格局状况的深入理解。仅考察国家间关系，也难以把握两种分析单位层次之间可能存在的反馈互动。本文希望阐发一种生态视角（ecological perspective），其在理念上对整体性更加强调，具有更广阔的视野和宽泛的问题领域，能够同时兼顾个体视角和关系视角的特点，容纳二者各自侧重的研究问题，在数字治理格局研判上更具优势。

3 数字生态视角下的数字治理格局研判

3.1 数字生态视角

3.1.1 生态视角及其关注

生态是一个用以描述生物与环境间相互作用关系的集合概念，指在一定范围内各类生物有机体间的相互作用关系，以及有机体与影响它们发展的自然或人造环境要素间相互作用关系的总和[25]。对各种关联性的关注是生态视角最显著的特征。生态研究最初虽是生物学的一个分支，但其特别注重关联性的理念对很多其他学科都产生过重要的启发与影响。

*生物生态学关注不同层次上的生物组织及其中的相互作用关系。*这是因为不同尺度上组织的特征与动态都存在明显差异。由此，研究生态首先要给定关注的范围与层次。个体生态、种群生态、群落生态与生态系统生态构成生物生态学重点关注的不同层次，它们面对不同类型的主体与相互关系。

*对生物集聚现象的关注以及从互动角度理解聚集并解释新群体形成也是生态学思路的一大特色。*在一定生态层次上，生物体集聚现象可能十分明显。个体生物间通过互动及与周遭环境互动而聚集成群。不同种群间也可以通过互利等相互作用形式实现物种间共生，最终导致更大规模生物群落的出现与进化。

*现代生态学在方法论上倾向于整体论，而非还原论。*这是由于在生态组织层次的各尺度上，都存在独特的、不可还原的涌现属性[26]。但现代生态学主张的整体论并非认为整体不能被分割，而是强调不应仅仅孤立地考察各个部分，要以一种更现实的方式分析构成整体的各部分间的复杂相互作用，同时也对跨层次间相互作用予以关注。

*生态研究十分重视各种动态和演化进程。*无论种群，还是生物群落，都是在动态中形成并演化的。无论生物体间的竞争与合作，还是作为开放系统的生态单元与环境间发生的各种能量与物质的交换，也都是随时间而发生动态变化的过程。

以上讨论涉及的生态视角关注可归纳为 5 个方面：① *关联性*，即重点关注主体之间、环境要素之间以及主体与环境要素之间的各种相互作用，而非孤立地考察主体或要素；② *层次性*，生态学将属于不同层次的多种关系类型，甚至多层之间的复杂相互作用都纳入视域并予以综合研究；③ *聚集性*，关注由主体间互动而带来的新集聚或新主体形成现象；④ *整体性*，突显对有机整体及涌现属性的关注，避免落入还原论窠臼；⑤ *动态性*，十分重视各种动态及演化进程。

*生态视角被其他学科广泛借鉴，不仅应用在对自然界的研究中，相关理念也影响着对社会现象的研究。*早在 20 世纪 30 年代，美国社会学家 Park 曾提出过“人类生态”（human ecology）的概念，主张运用生态视角研究人类社会。Park[27]认为，研究人类生态与研究自然界生态类似，也是要考察“人类的相互依赖关系以及人与其所处环境之间的关系”。在人类生态理念引领下，以 Park 为代表的芝加哥学派开启了美国本土社会学对工业社会的研究进程，通过重点关注正式与非正式制度约束下社会成员间的共生与冲突关

系，研究城市这个由人口与地域空间共同构建的社会有机体。伴随着生态视角在社会科学中的扩散，生态概念也有了更广泛的外延与更多样的表达[28]。

3.1.2 数字生态视角及其应用

数字生态视角是生态视角在研究数字化发展中面对新现象与新问题时的自然延展，也是一种研究数字治理格局的重要理论视角。从农业社会到工业社会再到数字社会，人类的生产、生活始终处在一定的生态单元之中。在农业社会，人们虽然没有关于生态的系统性理论知识，但也能自觉运用生态视角来应对生产生活、实现局域治理。进入工业社会，人类居住空间由分散的乡村转移至人口密集的城市，人与人之间的关系及相互作用逐渐增强。于是也就有了 Park 等社会学者注意到高频度、高密度人类互动，以及由此带来的整体性变迁。由他们开创的主动将生态理念应用到研究人群、社区、城市中的思路[27,29]，为理解工业时代的社会现象并有效实施治理提供了依据和入手点。数字化显著改变了人类社会的基本形态及特征，数字技术的作用下的人类活动空前连通与复杂，高度连通和复杂互动下的社会经济系统比以往任何时候都呈现出不可分割的有机整体状态。数字生态的理论视角将承袭生态研究中对关联性与整体性等关注的特点，会把数字化发展及其影响作为一个有机整体加以考量。由此，在研究数字化发展相关问题中应用数字生态视角将具有天然优势。

数字生态并非一个抽象概念。由该视角指引的研究需要关注数字化发展及数字治理的各种具体表现与多样形态。数字生态也并非一种专属视角。相反，它是一种可推广的一般性视角，并不局限应用在国际数字治理格局研究中。事实上，目前已有文献将该视角用于评估中国各省市数字化发展水平，以及研究数据要素关键特征[13,30]。

除理论启发外，生态研究已发展有一套相对成熟的研究方法与技术工具。应用数字生态视角研判数字治理格局，借鉴这些方法与工具也十分必要。

3.2 数字生态视角下数字治理格局的研判方法

数字生态视角下对各国数字化发展与数字治理整体状况进行画像并给出评判。评判围绕 4 个方面展开：① 数字基础，是开展数字治理的基本条件；② 数字能力，与数字治理能取得的成果与效能高度相关；③ 数字应用，数字技术在具体场景中落地的体现；④ 数字规制，作为“对数字的治理”手段，同时也构成了影响数字化发展的制度环境。就像 Park[27]在考察人类生态时从人口、人造物、习俗与观念、自然环境等要素入手一样，可将数字基础、数字能力、数字应用和数字规制视作为数字生态的 4 个核心要素。不同于以往多数研究侧重其中 1 个或某 2—3 个，数字生态视角下的研究首先希望能对数字化发展与数字治理做一个更全面的刻画。这也是数其注重整体性的体现。进一步，针对这 4 个维度做更细致的操作化与测量，搭建了包含 10 个二级指标和 26 个三级指标的指标体系；进一步，从 28 个数据源②收集了 41 个国家的数据，测算数字生态指数[31]。在此基础上，通过比较上述要素的相对发展水平，可进一步区分各国数字化发展的驱动模式。还可通过对各要素间相互作用的分析，识别数字生态耦合的结构性特征。通过分析发展模式与数字规制体系之间的相互建构，可更深入理解各国内部数字治理格局呈现出的差异。

数字生态视角下分析各类主体间关系及关系间的互依结构。近年来，网络分析方法被更多运用到生态

② 这 28 个数据源大体上包含了 5 种类型：统计数据，主要来自一些权威国际组织（如经济合作与发展组织、世界银行）或专门行业机构（如国际电信联盟）发布的基本统计信息；既有指数型数据，主要是由国内外一些研究机构发布，经一定测算程序得到，能反映一国在特定方面发展水平或相对排名状况的得分结果，如万维网基金会公布的“开放数据晴雨表”指数；微观调查数据，如经济合作与发展组织做的国际学生评估项目，对其中一些能反映数字技术应用的内容进行统计汇总得到国家层面测度结果；文本型数据，主要指反映数字规制状况的各国法律文本数据，由编码员根据给定框架编码；以及部分来自互联网平台的数据。

研究中[32-34]。数字生态视角下的数字治理格局研判也可借鉴相关思路。通过收集能反映国家间互动的关系网络数据（如数字贸易、数字治理相关协定等）③，运用相关网络分析工具，呈现国家间互依的结构性特征，并推断各国所占据的生态位。这将有助于形成关于国家间存在竞争甚至冲突，抑或合作联盟等的生态性判断。

图 1 以针对中国、美国、欧盟（以下简称“中美欧”）为例，给出了一个应用数字生态视角研判数字治理格局的基本技术路线。研究可进一步分为中美欧内部数字治理格局研判和中美欧国际数字治理格局研判两大部分，其中前者着重从 4 个维度针对国家数字化发展与数字治理整体状况的画像，并在此基础上对国家状况加以对比，后者着重分析国家间互动结构及总结中美欧三方围绕数字领域呈现出的互动模式。从图 1 中能看到，在数字生态视角的指引下，各部分研究都十分注重对关联性的考察。

4 总结与展望

目前世界各大国围绕数字治理展开的竞争日趋激烈。研判当下数字治理格局紧迫且重要，将为中国更好参与世界数字治理指明方向。本文首先从“两重内涵”和“两种关注”的角度阐述了对数字治理的理解，回顾了既有研究的“两种视角”，并指出这两种视角在把握数字治理格局的整体性上存在一定不足。在此基础上，本文提出了一种用于研判数字治理格局的数字生态视角，该理论视角受生态研究启发，对数字化发展中的关联性、层次性、聚集性、整体性与动态性更为关注。

与既有相关研究比较，应用数字生态视角研判数字治理格局，优势至少体现在 4 个方面：① 数字生态视角契合数字时代高度互联、复杂互动的总体特征。数字连通使得当下人与人、人与物、物与物之间的联系比以往任何时候都要更加频繁且紧密，以一种注重

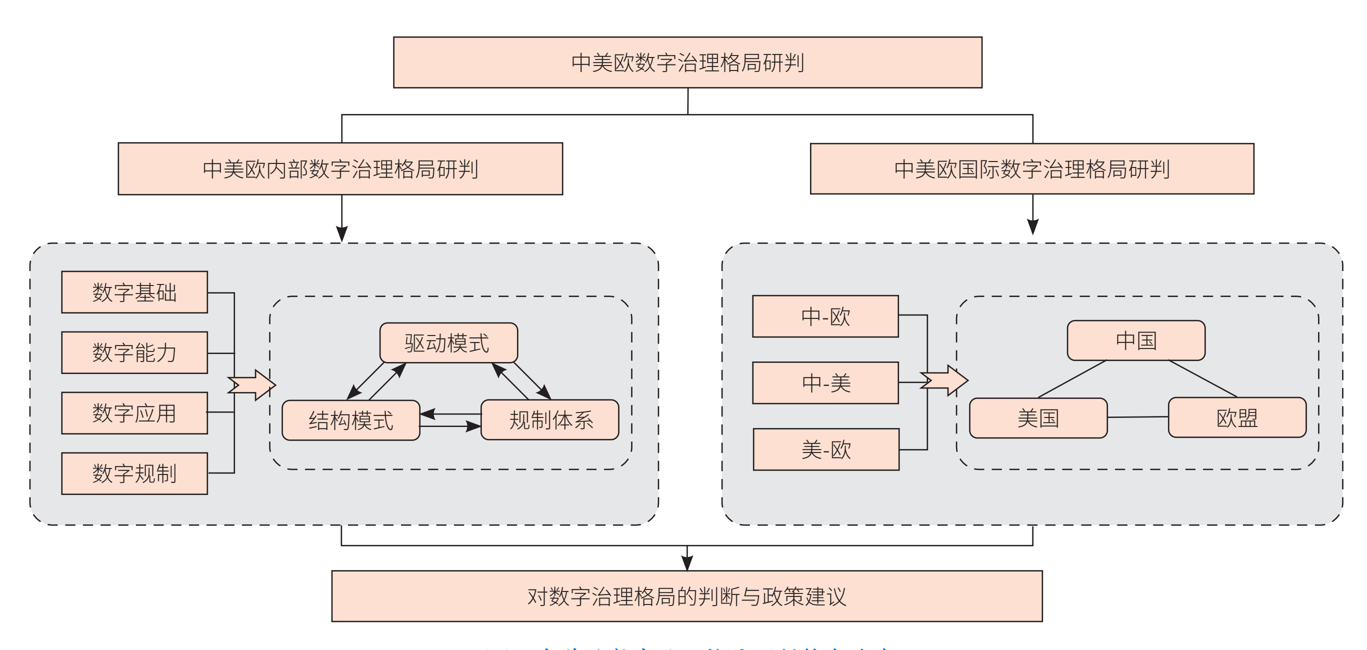


图 1　中美欧数字治理格局研判技术路线

Figure 1　Technical route of studies on pattern of digital governance emerging among China, United States, and European Union

③ 对于反映数字产品与服务贸易的国家间互动数据，主要通过联合国贸易数据库（UN Comtrade）获得；对于数字治理相关协定数据，主要是由课题组成员通过检索相关协定内容整理得到。

关联性和整体性的态度看待数字化发展，有利于对其中各种互动结构做全面考察。② 数字生态视角将能关联更宽阔、广泛的问题域。由于对层次性和整体性的重视，数字生态视角下的数字治理格局研究面对的内容将更加丰富，不仅会关注数字治理的关键要素以及要素之间的关系，还会关注不同层次上的数字治理主体间关系，由主权国家间互动建构的治理格局也自然进入了研究视阈[35]。③ 数字生态视角将提供一些适当的理论概念，帮助研究者更有穿透力地捕捉关键问题，理解数字治理格局。比如，用生态位概念刻画主体与环境互动时所处位置，将为预测主体的"生存"机会变动奠定坚实的理论基础[36]。④ 数字生态视角还可有效提示研究者关注数字时代风险。数字连接复杂性可能会带来无法预见的系统性崩溃，数字治理也面对着高度的不确定性。无论是一国内的治理，还是国际治理都要面临理念和方式的重大变革。数字生态视角对关联性的看重，时刻提醒要注意数字时代中那种由微小错误或扰动可能带来严重后果的风险[37]，也提示了开展复杂治理探索的必要[38]。

数字生态视角下的数字治理格局研判是一项典型的具有"宏观关照"的研究工作[39]。这一主题下的后续研究将首先围绕中美欧展开，也希望针对中美欧数字治理格局研判的工作能成为本土社会科学宏观量化研究的一项有益尝试，在发挥数字生态视角与相应研究方法优势的同时，更具治理与制度价值，为国家制定相关数字化发展领域战略提供科学的现实性依据。

参考文献

1 Rainie H, Wellman B. Networked: The New Social Operating System. Cambridge: MIT Press, 2012.

2 阎学通. 数字时代的中美战略竞争. 世界政治研究, 2019, (2): 1-18.
Yan X T. US-China strategic competition in the digital age. World Politics Studies, 2019, (2): 1-18. (in Chinese)

3 王诗宗. 治理理论及其中国适用性. 杭州: 浙江大学出版社, 2009.
Wang S Z. Governance Theory and its Applicability in China: The Perspective of Public Administration. Hangzhou: Zhejiang University Press, 2009. (in Chinese)

4 王浦劬. 国家治理、政府治理和社会治理的基本含义及其相互关系辨析. 社会学评论, 2014, 2(3): 12-20.
Wang P Q. The inherent meaning and interrelationship of state governance, government administration and social governance. Sociological Review of China, 2014, 2(3): 12-20. (in Chinese)

5 鲍静, 贾开. 数字治理体系和治理能力现代化研究：原则、框架与要素. 政治学研究, 2019, (3): 23-32.
Bao J, Jia K. Research on the modernization of the digital governance system and capabilities: Principle, architecture and constituent. CASS Journal of Political Science, 2019, (3): 23-32. (in Chinese)

6 邱泽奇. 专题导语：数字生态与数字治理. 电子政务, 2022, (3): 2-3.
Qiu Z Q. Special introduction: Digital ecology and digital governance. E-Government, 2022, (3): 2-3. (in Chinese)

7 乔天宇, 向静林. 社会治理数字化转型的底层逻辑. 学术月刊, 2022, 54(2): 131-139.
Qiao T Y, Xiang J L. The underlying logics of digital transformation of social governance. Academic Monthly, 2022, 54(2): 131-139. (in Chinese)

8 蔡跃洲. 数字经济的增加值及贡献度测算：历史沿革、理论基础与方法框架. 求是学刊, 2018, 45(5): 65-71.
Cai Y Z. Calculation of added value and contribution of digital economy: Historical evolution, theoretical basis and method framework. Seeking Truth, 2018, 45(5): 65-71. (in Chinese)

9 向书坚, 吴文君. OECD数字经济核算研究最新动态及其启示. 统计研究, 2018, 35(12): 3-15.
Xiang S J, Wu W J. The latest development of and the inspiration from OECD digital economic accounting research. Statistical Research, 2018, 35(12): 3-15. (in Chinese)

10 许宪春, 张美慧. 中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角. 中国工业经济, 2020, (5): 23-41.
Xu X C, Zhang M H. Research on the scale measurement of China's digital economy—Based on the perspective of international comparison. China Industrial Economics, 2020,

(5): 23-41. (in Chinese)

11 陈玲, 孙君, 李鑫. 评估数字经济：理论视角与框架构建. 电子政务, 2022, (3): 40-53.
Chen L, Sun J, Li X. Evaluating digital economy: Theoretical perspective and framework construction. E-Government, 2022, (3): 40-53. (in Chinese)

12 徐清源, 单志广, 马潮江. 国内外数字经济测度指标体系研究综述. 调研世界, 2018, (11): 52-58.
Xu Q Y, Shan Z G, Ma C J. Review on the index system measuring digital economy at home and abroad. The World of Survey and Research, 2018, (11): 52-58. (in Chinese)

13 王娟, 张一, 黄晶, 等. 中国数字生态指数的测算与分析. 电子政务, 2022, (3): 4-16.
Wang J, Zhang Y, Huang J, et al. Calculation and analysis of digital ecological index in China. E-Government, 2022, (3): 4-16. (in Chinese)

14 Jaeger P T, Thompson K M. E-government around the world: Lessons, challenges, and future directions. Government Information Quarterly, 2003, 20(4): 389-394.

15 Mechkova V, Pemstein D, Seim B, et al. Measuring Internet Politics: Digital Society Project (DSP) Annual Report v4. (2022-08-01) [2022-6-25]. http://digitalsocietyproject.org/wp-content/uploads/2022/08/DSP_working_paper_1_v4.pdf.

16 李昊林, 彭錞. 良好数字生态与数字规则体系构建. 电子政务, 2022, (3): 31-38.
Li H L, Peng C. Good digital ecology and the construction of digital rule system. E-Government, 2022, (3): 31-38. (in Chinese)

17 张光, 宋歌. 数字经济下的全球规则博弈与中国路径选择——基于跨境数据流动规制视角. 学术交流, 2022, (1): 96-113.
Zhang G, Song G. Global Rule Game and China's Path Choice in Digital Economy—Examining from the perspective of cross-border data flow regulation. Academic Exchange, 2022, (1): 96-113. (in Chinese)

18 胡炜. 跨境数据流动立法的价值取向与我国选择. 社会科学, 2018, (4): 95-102.
Hu W. Value orientation and China's choice on transborder data flow. Journal of Social Sciences, 2018, (4): 95-102. (in Chinese)

19 Feigenbaum E A, Nelson M. The Korean Way with Data: How the World's Most Wired Country Is Forging a Third Way. (2021-08-17). https://carnegieendowment.org/2021/08/17/korean-way-with-data-how-world-s-most-wired-country-is-forging-third-way-pub-85161.

20 Burt R S. Structural Holes: The Social Structure of Competition. Cambridge: Harvard University Press, 1992.

21 Emerson R M. Power-dependence relations: Two experiments. Sociometry, 1964, 27(3): 282.

22 庞珣, 何晴倩. 全球价值链中的结构性权力与国际格局演变. 中国社会科学, 2021, (9): 26-46.
Pang X, He Q Q. Structural power and the evolution of the international system in global value chains. Social Sciences in China, 2021, (9): 26-46. (in Chinese)

23 马述忠, 刘健琦, 贺歌. 数字贸易强国：概念理解、指标构建与潜力研判. 国际商务研究, 2022, 13(1): 1-13.
Ma S Z, Liu J Q, He G. Powerful country in digital trade: Concept understanding, index construction and potential judgment. International Business Research, 2022, 13(1): 1-13. (in Chinese)

24 Organization W I P. World Intellectual Property Report 2019—The Geography of Innovation: Local Hotspots, Global Networks. (2019-11-12)[2022-6-25]. https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2019/article_0013.html.

25 Manuel M, Anna S. Ecology: Concepts and Applications, 8th Edition. New York: McGraw-Hill Education, 2018.

26 Eugene P Odum, Gary W Barrett. 生态学基础. 陆健健, 王伟, 王天慧, 等, 译. 北京: 高等教育出版社, 2009.
OdumE P, Barrett G W. Fundamentals of Ecology. Translated by Lu J J, Wang W, Wang T H, et al. Beijing: Higher Education Press, 2009. (in Chinese)

27 Park R E. Human ecology. American Journal of Sociology, 1936, 42(1): 1-15.

28 Walker P A. Political ecology: Where is the ecology?. Progress in Human Geography, 2005, 29(1): 73-82.

29 Walton J. Urban sociology: The contribution and limits of political economy. Annual Review of Sociology, 1993, 19: 301-320.

30 张平文, 邱泽奇. 数据要素五论：信息、权属、价值、安全、交易. 北京: 北京大学出版社, 2022.
Zhang P W, Qiu Z Q. Understanding Data Features for Production. Beijing: Peking University Press, 2022. (in Chinese)

31 乔天宇, 张蕴洁, 李铮, 等. 国际数字生态指数的测算与分析. 电子政务, 2022, (3): 17-30.
Qiao T Y, Zhang Y J, Li Z, et al. Measurement and analysis of international digital ecological index. E-Government, 2022, (3): 17-30. (in Chinese)

32 Girvan M, Newman M E J. Community structure in social and biological networks. PNAS, 2002, 99(12): 7821-7826.

33 Proulx S R, Promislow D E L, Phillips P C. Network thinking in ecology and evolution. Trends in Ecology & Evolution, 2005, 20(6): 345-353.

34 Baggio J A, BurnSilver S B, Arenas A, et al. Multiplex social ecological network analysis reveals how social changes affect community robustness more than resource depletion. PNAS, 2016, 113(48): 13708-13713.

35 李由君, 韩卓希, 乔天宇, 等. 数字化转型中的国家治理变化. 西安交通大学学报（社会科学版）, 2022, 42(3): 51-60.
Li Y J, Han Z X, Qiao T Y, et al. Changes in national governance in digital transformation. Journal of Xi’an Jiaotong University (Social Sciences), 2022, 42(3): 51-60. (in Chinese)

36 Popielarz P A, Neal Z P. The niche as a theoretical tool. Annual Review of Sociology, 2007, 33: 65-84.

37 Perrow C. Normal Accidents—Living with High Risk Technologies. New York: Basic Books, 1994.

38 范如国. “全球风险社会”治理：复杂性范式与中国参与. 中国社会科学, 2017, (2): 65-83.
Fan R G. Governance of “global risk society”: The paradigm of complexity and Chinese participation. Social Sciences in China, 2017, (2): 65-83. (in Chinese)

39 陈云松. 当代社会学定量研究的宏观转向. 中国社会科学, 2022, (3): 127-144.
Chen Y S. The macro turn of quantitative research in contemporary sociology. Social Sciences in China, 2022, (3): 127-144. (in Chinese)

Exploration of Theory and Method of Studying Digital Governance Pattern

QIAO Tianyu[1,2] LI Youjun[3] ZHAO Yue[4] TAN Cheng[5] ZHANG Pingwen[1,2,6*]

（1 National Engineering Laboratory for Big Data Analysis and Applications, Peking University, Beijing 100871, China;
2 Center for Digital Governance Research, Peking University, Beijing 100871, China;
3 Department of Sociology, Peking University, Beijing 100871, China;
4 College of Engineering, Peking University, Beijing 100871, China;
5 School of Government, Peking University, Beijing 100080, China;
6 School of Mathematical Sciences, Peking University, Beijing 100871, China）

Abstract Under the background of increasingly fierce competition in the field of digital governance around the world, it is very urgent and important to make scientific research and judgment on the pattern of digital governance. The article first explains how to understand the concept of digital governance and the pattern of digital governance. After reviewing the existing two perspectives of studies on the pattern of digital governance, this article provides a digital ecological perspective for studying the pattern of digital governance. It is found that the ecological perspective pays more attention to relevance, stratification, holism, aggregation, and dynamics. Thus, it extends the scope of research questions related to grasping the pattern of digital governance, and better captures the general characteristics of the digital era: more highly interconnected and more complexly interactive. This article also introduces the main methods and specific technical routes for studying the pattern of digital governance from the digital ecological perspective.

Keywords digital governance, pattern, ecological perspective, theory, method

*Corresponding author



乔天宇 北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室博士后。主要研究领域：技术社会学、数字社会与数字治理、计算社会学等。E-mail: qiaoty@pku.edu.cn

QIAO Tianyu Postdoctoral Researcher of National Engineering Laboratory for Big Data Analysis and Applications, Peking University. His research focuses on sociology of technology, digital society and digital governance, computational sociology, etc. E-mail: qiaoty@pku.edu.cn



张平文 中国科学院院士，发展中国家科学院院士，美国工业与应用数学学会会士。北京大学副校长，大数据分析与应用技术国家工程实验室主任。中国工业与应用数学学会理事长、*CSIAM-AM*主编。主要从事复杂流体多尺度建模与计算、自适应方法、大数据分析、人工智能数理基础等方面研究。获国家杰出青年科学基金、冯康科学计算奖、国家自然科学奖二等奖，曾任国际工业与应用数学大会和国际数学家大会的大会邀请报告人。E-mail: pzhang@pku.edu.cn

ZHANG Pingwen Academician of Chinese Academy of Sciences, Fellow of the World Academy of Sciences for the advancement of science in developing countries (TWAS), Fellow of American Society for Industrial and Applied Mathematics. Professor Zhang is currently Vice President of Peking University, Chairman of National Engineering Laboratory for Big Data Analysis and Applications, President of China Society for Industrial and Applied Mathematics, and Editor-in-Chief of *CSIAM-AM*. His current research interests include modeling and simulation of soft matter (complex fluids), adaptive method, big data analysis and mathematical basis of artificial intelligence. Winner of National Science Fund for Distinguished Young Scholars, Feng Kang Prize of Scientific Computing, and second prize of National Natural Science Award, and the invited speaker of International Congress of Industrial and Applied Mathematics and International Congress of Mathematicians. E-mail: pzhang@pku.edu.cn

■责任编辑：岳凌生